

XP-002219255

AN - 2001-289213 [30]

AP - AU20010050707 20010411; [Based on WO0177547 ] ; RU20000108926  
20000412; WO2001RU00143 20010411

CPY - SINK-R

DC - Q18 Q65

DS - BE CY EA FR GH GM GR IE IT MC MZ NL OA SL SZ TZ ZW

FS - GMPI

IC - B60T17/08 ; F16J1/00

IN - ELKIN N M; GELLER V G; BENNETT S W

PA - (SINK-R) SINKHRON-RUS CO LTD

PN - AU200150707 A 20011023 DW200213 F16J1/00 000pp

- RU2163987 C1 20010310 DW200130 F16J1/00 000pp

- WO0177547 A1 20011018 DW200164 F16J1/00 Rus 000pp

PR - RU20000108926 20000412

XIC - B60T-017/08 ; F16J-001/00

XP - N2001-206471

AB - RU2163987 NOVELTY - Proposed piston has outer cylindrical wall 1 provided with groove 2. Inner space of piston is formed by combination of several surfaces: cylindrical surface 3 adjoining end face 4 and overlapping level of groove 2 along piston axial line, and cylindrical surface 5 adjoining bottom 6. Cylindrical surfaces 3 and 5 differ in diameter: diameter of surface 3 adjoining open end face is less than diameter of cylindrical surface 5 adjoining the bottom. Relationship of diameters of surfaces should provide thickness (a) thickness (a) of piston wall at level of groove 1 at which strength in this area should be not less than strength in area at level of second cylindrical surface with wall thickness (b) and sufficient contact strength of wall thickness (c) at end face level. Increase in thickness of walls of piston part where groove is made makes it possible to select size (a) at which this area will be stable to working axial loads without increasing size (b) over value providing stability to working axial loads on other parts of piston walls. Their connection is provided by conical surface 7 with rounded-off edges smoothly changing into cylindrical surfaces 3 and 5 of pistons.

- USE - Automotive industry; disk brakes.

- ADVANTAGE - Increased strength. 5 cl, 3 dwg

- (Dwg.1/1)

DN - AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY CA CH CN CU CZ DE DK EE ES FI GB GE HU

IL IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MD MG MK MN MW MX NO NZ

PL PT RO RU SD SE SG SI SK TJ TM TR TT UA UG US UZ VN

IW - DISC BRAKE PISTON MADE DRAW

IKW - DISC BRAKE PISTON MADE DRAW

INW - ELKIN N M; GELLER V G; BENNETT S W

NC - 081

OPD - 2000-04-12

ORD - 2001-03-10

PAW - (SINK-R) SINKHRON-RUS CO LTD

TI - Disk brake piston made by drawing



(19) RU<sup>(11)</sup> 2 163 987<sup>(13)</sup> C1  
(51) МПК<sup>7</sup> F 16 J 1/00, B 60 T 17/08

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2000108926/06, 12.04.2000

(24) Дата начала действия патента: 12.04.2000

(46) Дата публикации: 10.03.2001

(56) Ссылки: WO 91/12445 A1, 22.08.1991. WO 95/14869 A1, 01.06.1995. GB 1169251 A 05.11.1969. DE 3834420 A1, 12.04.1990. SU 605537 A, 05.05.1978. SU 1284939 A1, 23.01.1981. SU 861719 A, 07.09.1981.

(98) Адрес для переписки:  
197376, Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова 5,  
СПГЭТУ, патентный отдел, Берковской К.И.

(71) Заявитель:  
Общество с ограниченной ответственностью  
"Синхрон-Рус" (RU)

(72) Изобретатель: Беннетт Скотт Вудворд (US),  
Геллер В.Г.(RU), Елкин Н.М.(RU)

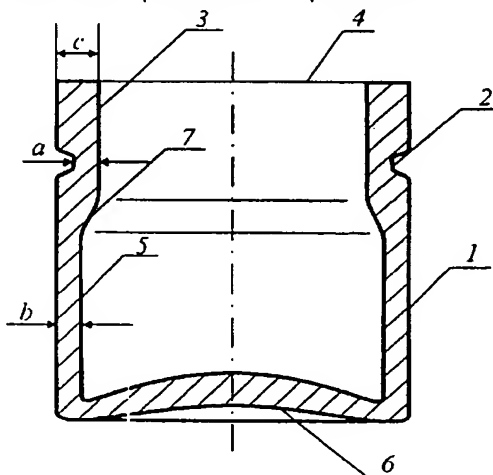
(73) Патентообладатель:  
Общество с ограниченной ответственностью  
"Синхрон-Рус" (RU)

### (54) ПОРШЕНЬ ДИСКОВОГО ТОРМОЗА, ИЗГОТОВЛЕННЫЙ ВЫТЯЖКОЙ

#### (57) Реферат:

Поршень предназначен для дисковых тормозов автомобилей. Поршень имеет внешнюю цилиндрическую стенку 1, в которой выполнена канавка 2. Внутреннее пространство поршня образовано совокупностью нескольких поверхностей: цилиндрической поверхностью 3, которая прилегает к торцу 4 и перекрывает по осевой линии поршня уровень расположения канавки 2, цилиндрической поверхностью 5, прилегающей ко дну 6. Цилиндрические поверхности 3 и 5 имеют разный диаметр: диаметр поверхности 3, прилегающей к открытому торцу, меньше диаметра цилиндрической поверхности 5, прилегающей ко дну. Требование, которое предъявляется к их соотношению, - обеспечение такой толщины (а) стенки поршня на уровне канавки 2, которая обеспечит прочность в этой области не меньшую, чем в области на уровне второй цилиндрической поверхности с толщиной стенок (b), а также достаточную по условию контактной прочности толщину стенки (с) на уровне торца. Увеличение толщины стенок части поршня, в которой расположена канавка, позволяет выбрать величину (а) такой, при которой эта область будет устойчива к рабочим осевым нагрузкам, не увеличивая при этом величину (b) сверх значения, обеспечивающего устойчивость к

рабочим осевым нагрузкам остальной части стенок поршня. Их соединение обеспечивает конусообразную поверхность 7 с закругленными краями, обеспечивающими плавное соединение конусообразной поверхности с цилиндрическими 3 и 5 поршнями. Технический результат - повышение прочности. 4 з.п.ф-лы. 3 ил.



Фиг. 1



RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 163 987** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) Int. Cl. <sup>7</sup> **F 16 J 1/00, B 60 T 17/08**

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2000108926/06, 12.04.2000

(24) Effective date for property rights: 12.04.2000

(46) Date of publication: 10.03.2001

(98) Mail address:  
197376, Sankt-Peterburg, ul. Prof. Popova 5,  
SPGEhTU, patentnyj otdel, Berkovskoj K.I.

(71) Applicant:  
Obshchestvo s ogranichennoj  
otvetstvennost'ju "Sinkhron-Rus" (RU)

(72) Inventor: Bennett Skott Vudvord (US),  
Geller V.G. (RU), Elkin N.M. (RU)

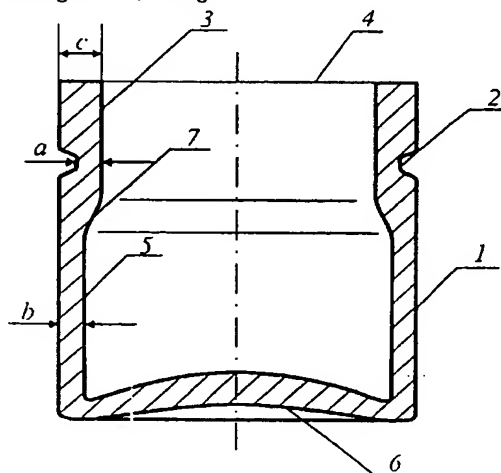
(73) Proprietor:  
Obshchestvo s ogranichennoj  
otvetstvennost'ju "Sinkhron-Rus" (RU)

## (54) DISK BRAKE PISTON MADE BY DRAWING

### (57) Abstract:

FIELD: automotive industry; disk brakes.  
SUBSTANCE: proposed piston has outer cylindrical wall 1 provided with groove 2. Inner space of piston is formed by combination of several surfaces: cylindrical surface 3 adjoining end face 4 and overlapping level of groove 2 along piston axial line, and cylindrical surface 5 adjoining bottom 6. Cylindrical surfaces 3 and 5 differ in diameter: diameter of surface 3 adjoining open end face is less than diameter of cylindrical surface 5 adjoining the bottom. Relationship of diameters of surfaces should provide thickness (a) thickness (a) of piston wall at level of groove 1 at which strength in this area should be not less than strength in area at level of second cylindrical surface with wall thickness (b) and sufficient contact strength of wall thickness (c) at end face level. Increase in thickness of walls of piston part where groove is made makes it possible to select size (a) at which this area will be stable to working axial loads without increasing size (b) over value providing stability to working axial loads on other parts of piston

walls. Their connection is provided by conical surface 7 with rounded-off edges smoothly changing into cylindrical surfaces 3 and 5 of pistons. EFFECT: increased strength. 5 cl, 3 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к области автомобилестроения, в частности к конструкциям поршней, изготавливаемых вытяжкой, и предназначенных для использования в дисковых тормозах.

Конструкции поршней дисковых тормозов должны удовлетворять нескольким достаточно противоречащим друг другу условиям: они должны быть легкими, чтобы обладать малой инерционностью, прочными настолько, чтобы даже при значительных нагрузках на дно поршня отсутствовала деформация его стенок в радиальном направлении. Невыполнение последнего условия может привести к тому, что поршень при движении внутри цилиндра застрянет в нем. Также необходимо выполнение еще одного условия - толщина стенок поршня должна быть достаточной для передачи тормозного усилия на тормозную колодку.

Обычно поршень имеет стаканообразную форму, на его внешней боковой поверхности выполнена канавка. Такая конструкция описана в заявке WO 9514869. Самые критичные к деформациям области поршня - области, в которых произведено инструментальное утоньшение стенок. В известном решении этих областей две: область расположения канавки и внутренняя область расположения пружины. Требования к прочности в этих областях определяют толщину боковых стенок.

Известно решение WO 9112445, которое позволяет выполнять стенки поршня, сформированного вытяжкой, небольшой толщины. Поршень выполнен в виде полого изделия, открытого с торцевой стороны, наружная стенка выполнена цилиндрической и снабжена канавкой для закрепления защитной манжеты и/или уплотнителя, а внутреннее пространство сформировано совокупностью поверхностей, две из которых выполнены цилиндрическими, причем одна из них прилегает к торцу, а другая прилегает ко дну. Толщина его стенок небольшая, поэтому он обладает сравнительно незначительной инерционностью. Проблема уменьшения деформации решена за счет укрепления части поршня наиболее критичной по отношению к ней. Для этого та часть поршня, в которой выполнена канавка, вогнута в его внутреннее пространство. Такой конструктивный прием обеспечил равную толщину стенок как на уровне канавки, так и на оставшейся части стенок. Но предусмотренная конструкцией толщина стенок обеспечивает небольшую площадь соприкосновения с поверхностью тормозной колодки. Также следует иметь в виду, что прочность поршня на уровне канавки связана с толщиной стенок остальной части поршня.

Задачей, решаемой изобретением, является создание конструкции поршня, обладающего малым весом с достаточной площадью взаимодействия с поверхностью тормозной колодки без ухудшения его прочностных свойств.

В соответствии с первым пунктом формулы поставленная задача решена за счет того, что, как и известный, предлагаемый поршень, полученный вытяжкой в виде полого изделия, открыт с торцевой стороны, его наружная стенка выполнена цилиндрической и снабжена канавкой для закрепления защитной манжеты и/или

уплотнителя, а внутреннее пространство сформировано совокупностью поверхностей, две из которых выполнены цилиндрическими, причем первая из них прилегает к торцу, а вторая - ко дну. В отличие от известного в предлагаемом решении первая цилиндрическая поверхность перекрывает вдоль осевого направления поршня уровень расположения канавки, а толщина стенки поршня на уровне торца превышает толщину стенки поршня на уровне второй цилиндрической поверхности с выполнением условия достижения прочности стенки области, содержащей канавку по крайней мере не меньшей, чем на уровне второй цилиндрической поверхности.

В соответствии с пунктом 2 предложено дно выполнять вогнутым во внутреннее пространство поршня с толщиной, увеличивающейся по радиусу к центру, обеспечивающей выравнивание его прочности в радиальном направлении.

В пункте 3 изобретения предложено использовать для увеличения прочности вогнутого дна его рельефную формовку в виде рифтов в радиальном направлении. При этом образуются впадины на одной стороне дна и соответствующие им выпуклости на другой стороне.

В пункте 4 изобретения предложено часть дна, ограниченную двумя концентрическими окружностями, имеющими центр, совпадающий с центром дна, выполнить вогнутой во внутреннее пространство поршня. Этот прием также приводит к увеличению прочности дна.

В соответствии с пунктом 5 предлагается внутренние цилиндрические поверхности соединить посредством конусообразной поверхности с закругленными краями, обеспечивающими плавное соединение конусообразной поверхности с цилиндрическими. Плавное соединение используется для предотвращения образования зон, критичных к деформациям.

Изобретение поясняется чертежами, где представлен вид поршня с различными формами дна:

на фиг. 1 - дно поршня выполнено вогнутым во внутреннее пространство поршня; на фиг. 2 - дно поршня снабжено рифтами, дополнительно дан вид поршня снизу;

на фиг. 3 показан вариант выполнения поршня, в котором часть дна вогнута во внутреннее пространство поршня.

Предлагаемый поршень (фиг. 1) имеет внешнюю цилиндрическую стенку 1, в которой выполнена канавка 2. Внутреннее пространство поршня образовано совокупностью нескольких поверхностей: цилиндрической поверхностью 3, которая прилегает к торцу 4 и перекрывает по осевой линии поршня уровень расположения канавки 2, цилиндрической поверхностью 5, прилегающей ко дну 6. Цилиндрические поверхности 3 и 5 имеют разный диаметр: диаметр поверхности 3, прилегающей к открытому торцу, меньше диаметра цилиндрической поверхности 5, прилегающей ко дну. Требование, которое предъявляется к их соотношению - обеспечение такой толщины (а) стенки поршня на уровне канавки 2, которая обеспечивает прочность в области, в которой выполнена канавка, не меньшую, чем в области на уровне второй цилиндрической

поверхности с толщиной стенок (b), а также достаточную по условию контактной прочности толщину стенки (c) на уровне торца. Увеличение толщины стенок области поршня, в которой расположена канавка, позволяет выбрать величину (a) такой, при которой эта область будет устойчива к рабочим осевым нагрузкам, не увеличивая при этом величину (b) сверх значения, обеспечивающего устойчивость к рабочим осевым нагрузкам остальной части стенок поршня. Их соединение обеспечивает конусообразная поверхность 7 с закругленными краями, обеспечивающими плавное соединение конусообразной поверхности с цилиндрическими 3 и 5. На фиг. 1 показан вариант выполнения поршня, дно которого выполнено вогнутым во внутреннее пространство. Толщина дна 6 увеличивается в направлении по радиусу к центру, так как известно, что при гидравлическом усилии, действующем на дно поршня, напряжения и деформации в дне распределяются неравномерно. Наибольшие напряжения испытывает центральная часть дна. Увеличение толщины дна в направлении к центру позволяет увеличить прочность на участке, испытывающем наибольшие напряжения. Для дальнейшего увеличения прочности дна 6 в нем выполнена рельефная формовка в виде рифтов 8 (фиг.2) в радиальном направлении. Для целей увеличения прочности не имеет значения, на какой стороне дна - наружной или внутренней выполнены углубления рифтов, а на какой стороне выполнены впадины. Прочность дна может быть увеличена также за счет выполнения иного вида рельефной формовки (фиг. 3): часть 9 дна, ограниченная двумя концентрическими окружностями с центром, совпадающим с центром дна, выполнена вогнутой во внутреннее пространство поршня. Заявляемый поршень может быть изготовлен по различным технологиям, но наиболее эффективным является путь, при котором поршень изготавливается вытяжкой, затем вытяжкой с утонением стенки. Поскольку деформация материала поршня при вытяжке и вытяжке с утонением приводит

к упрочнению стенок, то получается легкий поршень с равнопрочными стенками, который выдерживает рабочее давление в 160 бар при следующих толщинах стенок: a = 1,9 мм; b = 2,25 мм; c = 3,9 мм.

#### Формула изобретения:

1. Поршень дискового тормоза, изготовленный вытяжкой в виде полого изделия, открытого с торцевой стороны, наружная стенка которого выполнена цилиндрической и снабжена канавкой для закрепления защитной манжеты и/или уплотнителя, а внутреннее пространство сформировано совокупностью поверхностей, две из которых выполнены цилиндрическими, причем первая из них прилегает к торцу, а вторая - ко дну, отличающийся тем, что первая цилиндрическая поверхность перекрывает вдоль осевого направления поршня уровень расположения канавки, а толщина стенки поршня на уровне торца превышает толщину стенки, прилегающей ко дну, с выполнением условия достижения прочности стенки области, содержащей канавку, не меньшей, чем на уровне второй цилиндрической поверхности.

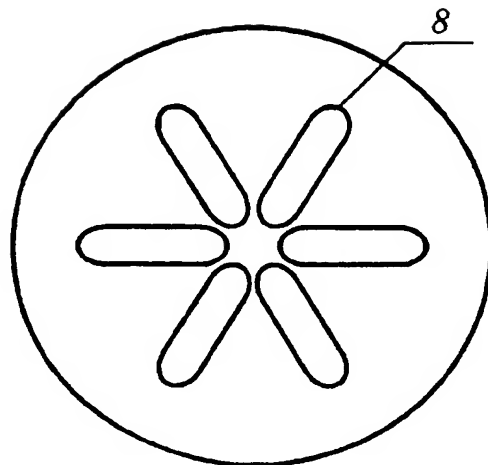
2. Поршень по п.1, отличающийся тем, что дно поршня выполнено вогнутым во внутреннее пространство поршня и имеет толщину, увеличивающуюся по радиусу к центру, обеспечивающую выравнивание его прочности.

3. Поршень по п.2, отличающийся тем, что в дне выполнена рельефная формовка в виде рифтов в радиальном направлении.

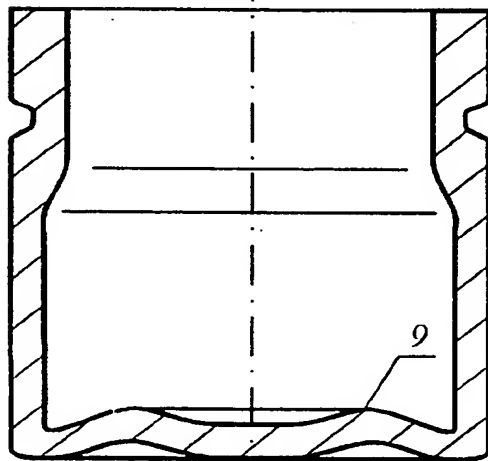
4. Поршень по п.1, отличающийся тем, что часть дна, ограниченная двумя концентрическими окружностями с центром, совпадающим с центром дна, вогнута во внутреннее пространство поршня.

5. Поршень по одному из пп.1 - 4, отличающийся тем, что первая и вторая цилиндрические поверхности, прилегающие к краям поршня, соединены посредством конусообразной поверхности с закругленными краями, обеспечивающими плавное соединение конусообразной поверхности с цилиндрическими.

RU 2163987 C1



Фиг. 2



Фиг. 3

RU 2163987 C1